

ESCASEZ, TRASVASES Y REDISTRIBUCIÓN DEL AGUA EN MÉXICO

Sergio Vargas Velázquez¹

RESUMEN

La disponibilidad natural del agua se ha visto comprometida drásticamente en las últimas décadas, lo cual ha implicado el cierre hidrológico de cuencas y acuíferos, dada la inexistencia de volúmenes de agua que distribuir entre usuarios y usos adicionales. Desde hace varias décadas se iniciaron en México distintas políticas de redistribución del agua, las cuales han ido ganando importancia como estrategia gubernamental para abastecer las áreas urbanas en expansión. Esto consiste en pasar derechos y volúmenes de áreas rurales o periurbanas a las urbanas. Pero dado el deterioro de acuíferos y mínima disponibilidad de agua superficial, implicaron buscar nuevas fuentes de aprovechamiento cada vez más lejanas a partir de disponibilidades en otras cuencas, acuíferos o incluso regiones hidrológicas. El trasvase como tecnología y forma de antropizar el ciclo hidrológico para incrementar la disponibilidad social del agua ha sido utilizado ampliamente en México y otros países a través de megaproyectos en Asia, Europa América. En México está en marcha un proceso de redistribución del agua con base en trasvases como solución tecnológica desde hace ya más de 40 años, y cada vez más ciudades recurren al mismo.

En el centro de México, dada la importancia de la Ciudad de México y su área conurbada, es la primera región donde se inician masivos trasvases. Ahora está en perspectiva traer agua de cada vez más lejos. En este caso, nos interesa identificar la política seguida hacia la cuenca del Balsas, dado que, si bien es una cuenca hidrológicamente cerrada por decreto oficial en la década de 1960, se cambió en el año de 2010 con otro decreto para redistribuir el agua. Esto hizo que las expectativas de grandes intereses y asociados a ciudades y agricultores se moviera hacia la redistribución del recurso sobre áreas donde aún existe exiguas disponibilidades naturales. Este trabajo es un avance de la caracterización de lo que son los trasvases como tecnología, y su implementación en el caso de la cuenca del río Amacuzac y los procesos asociados de urbanización desorganizada, grupos de interés y actores asociados a su implementación

Una conclusión general es que no se han implementado las medidas de gestión de la demanda que el modelo de Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH) suponía, sino que se ha transitado de un modelo de gestión centralizada del agua para el desarrollo a través de la oferta de agua, a otro de gestión del déficit del agua, en el cual la necesidad de transferir volúmenes de áreas rurales o periurbanas a las grandes aglomeraciones urbanas es la fuerza directora del mayor intervención del ciclo hidrológico.

CONCEPTOS CLAVE: 1. Cuenca hidrológica, 2. Trasvase, 3. Gestión del déficit de agua

¹ Doctor en Antropología, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, sergio.vargasvme@uaem.edu.mx

INTRODUCCIÓN

A lo largo de la historia, el agua siempre ha sido considerada un recurso natural crítico del que depende la supervivencia de la sociedad, para lo cual, a distintas escalas territoriales y de complejidad, los grupos humanos se han organizado para aprovecharla mediante tecnologías que, sin lugar a dudas, tienen un efecto recursivo sobre el ciclo hidrológico y demás recursos asociados, especialmente aquellas implementadas desde fines del siglo XIX.

Las primeras grandes obras hidráulicas estaban destinadas para sostener el consumo humano y la producción de alimentos mediante la irrigación, y fueron construidas en topografías muy particulares, dadas las limitaciones tecnológicas de cada época. La presa Sadd El-Kafara, la más antigua de su tipo en el mundo, fue construida hace unos 4,500 años en el desierto de Egipto con una capacidad que ahora se considera muy pequeña de 0.5 Hm³ (Hassan, 2011: 26-27), sin embargo, existe evidencia arqueológica de canales de riego en Mesopotamia desde 6,600 a.C. Estas obras eran hechas con tierra compactada o mampostería, lo cual limitaba su tamaño y vida útil.

Fue hasta mediados del siglo XIX y principios del XX cuando tecnológicamente fue posible intervenir la mayoría de los cursos de agua con base en el concreto y el acero, dejando atrás las limitaciones tecnológicas previas (Bretas et al, 2012). Actualmente la densidad de presas en el mundo para uso agrícola o consuntivo humano, así como las extracciones de agua subterránea para esos mismos fines, implican un contexto de déficit mundial del 40% en el escenario tendencial de cambio climático proyectado a 2030 (United Nations, 2015: 2). Una de las tecnologías que permitió este uso desmedido de los recursos hídricos son las grandes presas, las cuales por sus dimensiones de obra y de embalse, generalmente inundan extensas áreas, afectando a los ecosistemas y desplazando a poblaciones.

De esta manera, considerando únicamente la demanda de agua para uso agrícola y consuntivo humano, ya existe una enorme presión sobre los recursos hídricos en aquellas regiones del planeta con limitada disponibilidad natural de agua y grandes concentraciones de población (WWAP, 2016: 15-17), a los que hay que agregar el efecto combinado de los otros usos del agua.

A pesar de que no se ha logrado desacelerar la expansión de la demanda de agua para las necesidades humanas o frenado el deterioro de los recursos hídricos en su continua antropización, en amplias regiones de todo el mundo se está incrementando la demanda de agua para la producción de energía hidroeléctrica, con la justificación de que representan una importante alternativa a los combustibles fósiles (Zarfl et al, 2015). Aunque las presas hidroeléctricas no consumen agua en estricto sentido, ya que sólo la utilizan para mover diferentes tipos de turbinas, tienen enormes consecuencias ambientales y sociales, al incidir aún más en el ciclo hidrológico mundial, así como ejercer creciente presión sobre el agua en regiones donde ya se han sobrepasado los límites hidrológicos de disponibilidad, calidad o parámetros de conservación ecosistémica (Gassert et al, 2013). Al tiempo que implican una nueva serie de conflictos sociales. De acuerdo a las características de estos proyectos, y a una nueva generación de tecnologías hidroeléctricas, los efectos socioambientales de su desarrollo son desiguales, y requieren ser contrastados sistemáticamente los efectos positivos con los negativos.

México es uno de los países situados en la franja del planeta que por su latitud se caracteriza por una baja disponibilidad natural de agua, y uno en los que existe mayor presión sobre sus recursos hídricos, ya que el volumen de agua para los usos agrícola y consuntivo humano implica el 90.82% (López, 2017: 20; United Nations, 2015: 10).

Los otros usos del agua, a pesar de implicar volúmenes reducidos, tienen consecuencias enormes sobre todo el ciclo hidrológico. Es el caso del uso industrial, en donde las extracciones de agua son

relativamente pequeñas, pero las descargas de agua residual tienen enormes consecuencias. En comparación, el uso hidroeléctrico solo compromete el 4.8 por ciento en México (López, 2017: 20). Una primera apreciación respecto a los efectos de las presas hidroeléctricas en nuestro país sería su relativamente bajo impacto en la problemática nacional respecto al agua.

En México ya se han rebasado los límites hidrológicos en numerosas cuencas y acuíferos. Los indicadores más evidentes son aquellos que la misma estadística gubernamental proporciona de 106 acuíferos y 79 cuencas con disponibilidad negativa o en déficit (Conagua, 2014: 57-61), pero considerando que la escala en que se proporciona esta información enmascara en un promedio regional el déficit y deterioro de muchas regiones, prevaleciendo muchas áreas con abatimiento o deterioro dentro de regiones que aparecen estadísticamente como estables. Otros estudios de la misma Comisión Nacional del Agua, Conagua, dan cuenta con mayor detalle de estas subregiones con nula posibilidad de abastecimiento adicional futuro (Conagua, 2011).

En nuestro país, la construcción de las grandes presas se realizó principalmente entre las décadas de 1930 a 1960, y se desaceleró en la década de 1970-1980 (Arreguín-Cortés et al, 2013: 182), manteniendo actualmente un perfil bajo. Aunque hubo algunas obras importantes de desecamiento de sistemas lacustres y represamiento de ríos en siglos anteriores, principalmente durante el Porfiriato (1876-1911), estos tenían mayormente un efecto local. El concreto y otras tecnologías permitieron redistribuir las externalidades negativas de la antropización del ciclo hidrológico a amplias regiones, favoreciendo la industrialización y la urbanización, así como la conformación de importantes grupos de interés en torno a los recursos hídricos para el desarrollo económico.

La desaceleración de la construcción de grandes presas en nuestro país se debió en parte a la saturación de lugares idóneos para el desarrollo de las actividades hidroagrícolas, a las que estaba destinada la mayor parte de esta infraestructura. La mayor expansión de superficie irrigada durante el siglo XX se realizó con base en grandes presas para la irrigación en llanuras costeras del noroeste y noreste, caracterizadas por su aridez. Durante las últimas tres décadas se ha mantenido estable la superficie regada, incluso se ha compactado por diversas razones que van de la escasez de agua, cambios en el patrón de cultivos y la concentración de la producción agrícola. La superficie regada promedio en distritos era de alrededor de 3.17 millones de ha a principios de los 1990, pasó a 2.71 a mediados de la década de 2000 (Conagua, 2008: 74), y 2.38 millones de ha en 2015 (Conagua, 2017: 106), pero se ha incrementado la superficie total irrigada por el crecimiento de pequeña irrigación con base en la extracción de agua subterránea. Después de la década de 1970 se han seguido construyendo presas, pero entre estas destacan aquellas con fines de producción de hidroelectricidad.

Las consecuencias sociales de las grandes presas han sido ampliamente documentadas a nivel mundial. En 2000, el informe final de la Comisión Mundial de Presas abrió las expectativas para el reconocimiento de las enormes consecuencias negativas que tienen las megainfraestructuras sobre la población desplazada y el ambiente, más allá de sus efectos sobre el crecimiento económico (World Commission on Dams, 2000). Este informe estuvo precedido de varias décadas de cuestionamientos a las grandes presas por sus consecuencias sociales, y a la necesidad de incorporar a todos los involucrados en las decisiones sobre su construcción (Cerneja, 1997; Moore, Dore y Gyawali, 2010).

Sin embargo, los gobiernos centrales y distintos grupos de presión e intereses vinculados a la construcción de presas han identificado una importante área de oportunidad en el desarrollo de nuevos proyectos hidroeléctricos, los cuales se están beneficiando no sólo de la tecnología ya conocida para la construcción de grandes presas, sino de nuevos desarrollos que permiten hacer rentable económicamente la instalación de sistemas en medianos y pequeños cauces de agua, ahora con

participación de la iniciativa privada, además del impulso asociado a las políticas de transformación de fuentes energéticas como respuesta al cambio climático.

Las grandes presas y el cierre hidrológico

Con el fin de garantizar la disponibilidad de agua para fines agrícolas, uso doméstico y protección contra las inundaciones, desde hace ya miles de años se han desarrollado distintas tecnologías consistentes en infraestructuras de extracción, derivación, retención, almacenamiento y distribución. La mayoría de estas tecnologías eran de pequeña o mediana escala, y funcionaban de acuerdo al ciclo hidrológico sin requerir mayores gastos de energía para su funcionamiento más que el trabajo humano y animal. Tal es el caso de las presas derivadoras estacionales o retenciones, como aquellos existentes en regiones áridas. Ejemplo de esto son los *trompezones* en Guerrero y otros similares en el norte árido de México, y en El Bajío las presas de mampostería, los entarquinados y cajas de agua, (Garibay y Aboites, 1994). Posteriormente se sucedieron otras tecnologías destinadas a la producción de energía eléctrica y, bajo otros requisitos, aquellas aplicadas al saneamiento. Las tecnologías de siglos pasados carecían de los materiales y el diseño para alterar de manera definitiva el ciclo hidrológico además de los incentivos económicos y la presión social como los de la economía globalizada actual, aunque con excepciones como las obras de desecación y canalización que si alteraban los ecosistemas y el paisaje (caso del Tajo de Nochistongo y la desecación de la llanura de inundación del río Lerma y la creación de la laguna de Yuriria).

Hasta fines del siglo XIX y principios del XX, la escala de intervención humana sobre el ciclo hidrológico estaba limitada tecnológicamente y organizativamente, pero en el siglo XX se incrementó sustancialmente el tamaño de las infraestructuras, y con base en novedosos sistemas de control mecánico, se hizo factible la operación conjunta de muchas infraestructuras como son las grandes presas, canales y sistemas de distribución, pudiendo así regular los flujos de agua en regiones hidrológicas enteras, todo esto con el fin de expandir las actividades humanas, tanto en las economías desarrolladas como en desarrollo. El primer gran ejemplo de esto es el Tennessee Valley Authority en Estados Unidos, el cual se replicó en todos los continentes (Billington et al, 2005; Barkin y King, 1979).

Para conseguir la gran escala que el concreto, las estructuras de acero y los mecanismos de control han permitido, se requirió la intervención gubernamental mediante enormes inversiones destinadas a infraestructuras para el desarrollo. Los significativos avances en la hidrología e ingeniería también permitieron incrementar la complejidad de su manejo, pudiendo regular así los flujos de agua de grandes regiones hidrológicas. Otras tecnologías, como los pozos profundos, también han tenido un efecto significativo en el ciclo hidrológico, pero la dinámica social alrededor de ellos es muy distinta, dado el carácter distribuido de las extracciones sobre la geografía, sus costos de operación más altos, y la distinta forma en que lo perciben y subjetivan políticamente los grupos sociales.

El control de los grandes ríos con base en grandes presas en todo el mundo, se llevó a cabo desde fines del siglo XIX a la fecha, teniendo una cúspide de máxima expansión del número de grandes infraestructuras en construcción para la agricultura durante las décadas de 1930 a 1980 (Biswas, 2012), y esto ocurrió tanto en países pertenecientes al bloque capitalista como al socialista (Peterson, 2003), período en el que varios países saturaron sus posibilidades geográficas para expandir sus fronteras hidroagrícolas. La carrera por usufructuar al máximo los recursos hídricos para el crecimiento y desarrollo económico no se contendría hasta las décadas de 1970 y 1980. Ya para esas décadas, muchas regiones hidrológicas habían agotado su disponibilidad natural de agua, esto es, no quedaba agua que repartir para nuevos usos o usuarios humanos, mucho menos para sostener los ecosistemas lacustres.

La solución ya factible para ese entonces, fueron los grandes trasvases entre regiones hidrológicas distantes, y numerosos proyectos ya se han realizado, pero otros más están en perspectiva para resolver los problemas de déficit hídrico construido como condición estructural permanente (Shiklomanov, 1999). La principal tecnología para reducir el déficit en ciudades y regiones hidroagrícolas es el trasvase, definido como la transferencia de volúmenes de agua de áreas o regiones que se estima tienen excedentes o disponibilidad hídrica, a regiones o áreas con déficit. Desde el boom constructivo de grandes presas del siglo XX se han establecido más de 364 esquemas de transferencia de agua entre cuencas hidrográficas a gran escala que transfieren alrededor de 400 km³ de agua al año (Shiklomanov 1999), ya que representan la “solución rápida” (Pittock et al, 2009), para satisfacer las crecientes demandas de agua. Una estimación sugiere que el número total de sistemas de transferencia de agua a gran escala puede aumentar entre 760 y 1 240 en 2020 para transferir hasta 800 km³ de agua al año (Pittock et al, 2009).

Pero estas soluciones tecnológicas sólo trastornan aún más los flujos naturales de agua, ecosistemas y sociedades locales que se ven afectadas al tener que amortizar las externalidades negativas, en tanto que los grandes centros urbano-industriales se favorecen. Todos estos procesos de redistribución del agua al interior o entre regiones, se realiza con base en relaciones de poder asimétrico y de desigualdad socioeconómica (Huber, 2015; Nüsser, 2003).

Toda gran infraestructura implica una intervención del ciclo hidrosocial, sean las grandes presas los más evidentes, pero también aquellas otras operaciones que trastornan una distribución determinada del agua, como son los trasvases en nuestro país. Los impactos negativos de la construcción de las grandes presas son bien conocidos. Estas infraestructuras se asocian frecuentemente con intensos conflictos políticos (McCully, 2001) particularmente con respecto a pueblos indígenas por su ubicación territorial (Gálvez, 2004), altos niveles de pérdida de biodiversidad, pérdida de hábitats y la desaparición de fauna y flora, emisión significativa de gases de efecto invernadero y el bloqueo de la migración de organismos acuáticos, especialmente peces (McCartney et al., 2001). Las grandes presas también causan efectos nocivos en los sistemas de agua abajo, así como en las comunidades que dependen de ellos, y puede afectar negativamente la salud humana (Oliver-Smith, 2009; WCD, 2000). Entre la amplia gama de impactos causados por las grandes presas, el desplazamiento de personas debido a la creación de embalses es uno de los efectos más significativos y notables. El desplazamiento a menudo pone a las poblaciones afectadas en condiciones sociales, económicas, políticas, tecnológicas y ecológicas completamente nuevas, cambiando así su relación con su entorno y su base de recursos, alterando sus medios de subsistencia, su sentido de identidad, territorio y red social; un ejemplo significativo es el de la Presa Cerro de Oro (Barabas y Bartolomé, 1990). Cada vez hay más pruebas de que tales cambios en los medios de vida van acompañados de transformaciones ecológicas, ya que los sistemas sociales y ecológicos están mutuamente vinculados por ciclos de retroalimentación que producen dinámicas co-dependientes.

Según WCD (2000), en el año 2000, las presas habían causado el desplazamiento de al menos 40 millones de personas en todo el mundo. El desplazamiento inducido por este tipo de infraestructuras genera varios efectos secundarios, como la perturbación social de las comunidades y profundas transformaciones de los medios de vida de las comunidades rurales (Égré y Senécal, 2003). Hay otros efectos positivos de las presas, los cuales normalmente los discursos gubernamentales han sostenido, centrados en el desarrollo económico, generación de empleos, disponibilidad de agua para usos humanos. Lo que se requiere ahora es un realineamiento de prioridades y la confrontación de costos y beneficios con una visión global de largo plazo, algo muy difícil de que ocurra desde el plano nacional o regional.

En México, varias regiones alcanzaron sus límites hidrológicos en las últimas décadas del siglo pasado. Por el ejemplo, el valle de México, la cuenca Lerma Chapala, la cuenca del río Bravo están en el alto estrés hídrico (7 de 13 regiones hidrológico-administrativas) y poco más de 100 acuíferos (Conagua, 2016: 51-54, 84). Desde distintos sectores gubernamentales y grupos de interés se afirma desde la década de 1990 que la agricultura de riego es el sector que más agua utiliza, alrededor del 76.8%, pero es el que resulta más ineficiente, ya que añade el menor valor agregado por volumen utilizado. Esto implica que, en cuanto generación de valor económico producido respecto al volumen utilizado, la agricultura aporta muy poco al bienestar (entendido en el sentido de la economía neoclásica), y como utilizan un volumen considerable del agua en muchas regiones, se concibe la salida a la crisis regional como la implementación de políticas de redistribución del agua a nivel regional o entre regiones adyacentes. Asimismo, se concibe que el uso consuntivo humano es prioritario sobre otros usos, pero es ahí donde se concentra más la población donde resultan más efectivas las grandes inversiones, y esto implica como política redistributiva el favorecer consistentemente a las áreas urbano-industriales. Esto ya se está realizando desde décadas atrás, al transferir agua al Valle de México del Valle de Toluca primero, y después del sistema Cutzamala, o en otros casos construir grandes infraestructuras para llevar agua de regiones poco productivas, como es Nayarit, hacia las llanuras costeras de Sinaloa y Sonora. Un número significativo de ciudades medias del país tienen desde hace algunas décadas importantes proyectos de infraestructura para su abastecimiento actual y futuro que implican trasvases.

El paradigma actual para la resolución de la problemática hídrica del país enfatiza la redistribución del agua disponible, siguiendo criterios de población y actividad económica, a los cuales habría que agregar el peso político de los sectores sociales involucrados. La salida para muchas situaciones de sobreexplotación o en donde se requiere de un uso más productivo del agua, implican tanto nuevas tecnologías y sistemas tarifarios que incentiven el ahorro de agua y el rescate de volúmenes, como un proceso de redistribución entre el uso hidroagrícola hacia el urbano-industrial, para lo cual el trasvase es la solución tecnológica (Molle, Wester, Hirsch, 2010; van Oel, et al, 2011; Molle, 2003, 2008; Keller, et al 1998).

En la etapa previa a la actual de déficit de agua —a la derecha del gráfico—, el manejo del agua se caracterizó en la mayoría de los países por una fuerte intervención estatal, a través de los grandes proyectos de infraestructura que buscaban garantizar el abasto de agua para el desarrollo económico. Es la etapa en la cual la gestión se centralizó, expropiando a muchas formas sociales que mantenían el control del recurso en el ámbito local, o bien de organismos en el ámbito regional que se supeditaron a los grandes proyectos de infraestructura. El agua se proveyó más o menos de manera generalizada, aunque con sus debidas excepciones, como bien público o bajo el control de organismo públicos.

Pero la continua expansión de la demanda de más agua para las necesidades humanas llevó a que si no se cubrían las necesidades con una fuente específica de la manera más barata posible, se interviniera en otra, realizando trasvases o ampliaciones en la infraestructura sin considerar la eficiencia de los sistemas en su distribución ni en la recuperación eficaz de sus costos de extracción. El agua era utilizada con un enfoque extractivo —el extractivismo no se inició con la globalización—, y la construcción de gran infraestructura hidráulica con base en el gasto público resultó apropiado las políticas públicas orientadas a la expansión de la demanda económica.

Entonces se consideraba que el Estado podría garantizar esta situación de manera indefinida, pero la crisis de esta etapa con el cruce de umbral hacia la situación de déficit hídrico permanente, que ha coincidido con la fase de globalización económica, coincide también con la crisis fiscal del Estado benefactor, el fin de la política económica keynesiana y el gran giro hacia las políticas neoliberales de

apertura comercial y globalización económica, junto con la reducción de las funciones estatales en la economía, de manera más o menos intensa de acuerdo a cada país y región del mundo.

En la actual fase caracterizada por la gestión del déficit de agua, se considera que el consumo del agua debe darse con criterios de eficiencia, para lo cual se proponen una gran cantidad de reformas a los sistemas de distribución y administración para que utilicen mecanismos económicos, e incluso 'de mercado', para incrementar la eficiencia en la distribución del agua que se utiliza, y se redistribuyan sus volúmenes en las actividades y usuarios de acuerdo a lo que aporta en términos de valor agregado. Sin embargo, no se han logrado generar las políticas de gestión de la demanda y más bien se encuentra la mayor parte del país en un modelo de gestión del déficit de agua, ante el cual se procura redistribuir el agua con base en distintos procedimientos como son los trasvases.

También existen varias respuestas que van hacia el aseguramiento (*securitization*) de su acceso al agua que se expresa en la pugna redistributiva y estrategias de afianzamiento del control sobre ciertas fuentes estratégicas de agua y nuevas infraestructuras que magnifican aún más la intervención humana sobre el ciclo hidrológico. En México, como en muchos países, se da un gran esfuerzo por garantizar el acceso de volúmenes adicionales en donde ya no hay agua por efecto del cierre hidrológico de cuenca, se da a través del control de los principales grupos de interés sobre el recurso, incluyendo actores gubernamentales, como son aquellos vinculados a los grandes centros urbanos que impulsan la conurbación de sus periferias rurales, proveedoras ahora de agua, generalmente expropiando a sus habitantes de su recurso local, a través de distintos mecanismos, tanto legales como irregulares; desde las expropiaciones por utilidad pública como parte de la urbanización o construcción de infraestructuras, como los mercados irregulares de agua o las extracciones sin derechos. La situación anterior ya se hace sentir a través de algunas de las tendencias en la agricultura de riego, y sin duda en las formas sociales de tipo comunitario de gestión del agua.

Los trasvases en México iniciaron muy temprano, ya que, desde la construcción de sucesivos drenajes del valle de México en el siglo XVII, se logró transferir agua de una cuenca cerrada a la del río Pánuco. Posteriormente se construyeron distintos sistemas para drenar cuerpos de agua o abastecer ciudades que en la mayoría de los casos solo implica redistribuir el agua al interior de unidades hidrológicas. En el siglo XX se llevarían a cabo importantes trasvases, empezando por los varios relativos al abastecimiento y drenaje de la ciudad de México (González, 2016), y otros más proyectados para un número significativo de ciudades (Peña, 2013).

Desde la década de 1960 se desarrollaron distintos proyectos de trasvase, como solución a los problemas de sobreexplotación de los recursos locales por la fuerte presión de la demanda de agua para el desarrollo, que irrecusablemente se expresaba políticamente. Cuando se analiza la situación hidrológica de distintas zonas que se plantean como abastecedoras y las zonas beneficiadas por los grandes trasvases, y se analizan los grupos de interés que lo promueven, parecería que estuvieran expresándose plenamente los ideales de la burocracia hidráulica tradicional, la que defendía la construcción de las grandes presas e infraestructuras hace cincuenta años, casi con los mismos argumentos, en donde la problemática ambiental, cambio climático, impactos sociales o económicos quedan subsumidos a la necesidad de generar empleo, ampliar la superficie de riego, apoyar a los productores más productivos en su tarea de cultivar las superficies que abastecerán de granos en el futuro, ya sea para consumo humano, exportación o producción de biocombustibles, y ahora abastecimiento urbano-industrial. Las presas hidroeléctricas solo complejizan más este escenario.

En los últimas dos décadas, se han planeado o realizado numerosos proyectos de trasvase, muchos vinculados con el abastecimiento a ciudades, como son el de llevar agua de la cuenca del Pánuco a la

ciudad de Monterrey, el proyecto Monterrey VI, o los trasvases de la presa Zimapán primero (García, 2003), y luego para el abastecimiento de la ciudad de Querétaro (Granados, 2015), el canal Independencia en Sonora, entre otros muchos. La mayoría de las medianas y grandes ciudades del país ya tienen proyectos de este tipo o ya los están realizando.

A lo largo de las llanuras costeras del Golfo y Pacífico mexicano. Se presenta una situación que es característica de lo que ocurre entre una región con disponibilidad y otra que no la tiene, pero en la cual existe el capital económico, la construcción de una clase agroempresarial vinculada con la agricultura de exportación hacia la frontera, la presión sobre los recursos de los otros, ya que sus propios recursos ya se los agotaron en razón de la sobreexplotación por una agricultura empresarial.

En múltiples diagnósticos e incluso en los sucesivos Programas Hídrico Nacional de nuestro país, la solución para enfrentar el actual déficit en cuencas cerradas consiste en redistribuir el agua, pasando volúmenes o derechos de agua de quienes más volumen poseen o utilizan –pero menor valor económico agregado le dan-, hacia aquellos usos más eficientes, productivos o imprescindibles del agua. Esto puede ser a través de las soluciones convencionales de intervenir más en el ciclo hidrológico (más infraestructura y trasvases), o mediante varios mecanismos concebidos en el contexto de la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos, GIRH, como son los mercados o bancos de agua, estímulos fiscales o financieros, nuevos marcos jurídicos, entre otros.

En la actualidad, debido al alto grado de aprovechamiento del agua de algunas cuencas hidrológicas del noroeste de México plantea la necesidad de evaluar la construcción y operación de sistemas hidráulicos que permitan transferir o interconectarlas con aquellas que pudiesen presentar superávit como alternativa para garantizar la suficiencia del recurso para el desarrollo urbano y rural. El aprovechamiento regional considera la posibilidad de transferir agua entre cuencas para dar confiabilidad al abastecimiento de agua en éstas, controlar avenidas, generar energía hidroeléctrica, abastecer usos urbanos e industriales, ampliar áreas de riego y restituir en lo posible los ecosistemas.

Bajo el modelo de gestión centralizada, cuando todavía la mayoría de las cuencas del país mostraban disponibilidades, el gobierno federal promovió el principal y más grande trasvase, el del valle de México. La construcción de esta infraestructura se hizo abiertamente para ofrecer el agua necesaria para el desarrollo de la ciudad capital, y todo el proceso de construcción de infraestructura se realizó sin pensar considerablemente en las áreas abastecedoras, sin un criterio de compensación o de equilibrio entre el desarrollo regional de las zonas abastecedoras y las zonas consumidoras, ejemplo es el valle de México (Cirelli, 2002). Esto se realizó con base en un enfoque de la oferta de agua, sin consideraciones ambientales, y bajo un régimen político autoritario que no permitió la negociación con los afectados.

En muchos países, el desarrollo de los recursos hídricos por parte del Estado durante el siglo XX fue un asunto emergente y, a veces intencional, parte de una estrategia política para controlar el territorio, las personas, el agua y otros recursos. Esto condujo al crecimiento de las burocracias hidráulicas, que, con base en una visión desarrollista e instrumental de la naturaleza, se puso a controlar los ríos y ‘conquistar el desierto’ por medio del desarrollo de los recursos hídricos, en aras del progreso. El trabajo de los ingenieros reclutados por esta nueva y poderosa burocracia hidráulica pronto aprendieron a justificar su tarea, dándole sentido a sus actividades a través de su “misión” (Wester, 2008), en la cual plantearon su firme convicción de que, si se dejaba pasar cualquier gota de agua que, hacia el océano, esto representaba un desperdicio y que el Estado debía desarrollar la infraestructura hidráulica para captar la mayor cantidad de agua posible. Esta burocracia se construyó un imaginario en el cual se daba la tarea fundamental de ‘construir al país’ a través del establecimiento de un orden ideal que consiste en domar

ríos, construir embalses para producir energía hidroeléctrica, ampliar la superficie de riego y controlar las inundaciones.

Esta visión de su propia obra se conjuntó con un estado autoritario basado en relaciones corporativas con los agricultores, en donde el concepto moderno de la sociedad civil no es aplicable, en tanto el conjunto de relaciones se basa más en una estructura social rígida, basada en el pertenencia al grupo, y la representación de intereses, demandas y necesidades de los grupos era delegada para su negociación con el estado a una elite mediadora, reconocida por la mismo aparato gubernamental de la burocracia hidráulica (Ai Camp, 2000, Olvera, 2003). Construir presas e infraestructura era fácil y legítimo. La oposición era derrotada fácilmente ya que se hacía funcionar todos los recursos estatales para convencer o reubicar a los opositores; como fue el caso de la presa Cerro de Oro (Barabas y Bartolomé, 1990). Pero ahora, después de varios lustros de iniciada la transición del régimen político mexicano, los brotes de sociedad civil y el mismo discurso asumido de la GIRH, con su sesgo ecologista –aunque no se aplique en la realidad- obliga a esta burocracia hidráulica a negociar, a buscar otras alternativas para diluir la oposición a su misión, tal como un importante sector la sigue concibiendo; ejemplo de esto son los casos de presas como la de La Parota (Sabás, 2012) y Arcediano (Bravo y Figueroa, 2006).

El impulso a proyectos hidroeléctricos se inserta en este complicado escenario. A medida que avanza la ciencia y la tecnología, se han construido infraestructuras cada vez más grandes y complejas para apuntalar las actividades humanas, pero también hacen factibles aprovechar pequeñas corrientes de agua antes desdeñadas. Ahora, se desarrollan proyectos que tienen un importante umbral productivo para la generación de hidroelectricidad en pequeñas corrientes que antes no eran factibles, y presas que antes solo tenían propósitos agrícolas o de control de avenidas, dada la estacionalidad de sus extracciones, ahora son considerados técnicamente viables. Este es el caso de la presa Cerro de Oro (González, 2017).

A pesar de los numerosos conflictos y evaluaciones críticas de los efectos de las grandes presas y otras grandes infraestructuras, así como de los trasvases, en particular a partir de los informes de la Comisión de las Grandes Presas (Dubash, et al, 2001), en este siglo se ha abrió otra etapa de expansión de la construcción de presas, esta vez concentrada en mayor medida para la generación de hidroelectricidad, cuando aparentemente los organismos internacionales, como Banco Mundial, Banco Interamericano de Desarrollo o el Fondo Monetario Internacional han asumido el condicionamiento de estas obras a la evaluación y posterior remediación o mitigación de los efectos ambientales y sociales de estas infraestructuras (Pearse-Smith, 2014; Moore, et al, 2010).

Pero detrás de esta posición, se encuentra el hecho de tener en la parte abastecida de agua, una de las regiones con más grave sobreexplotación del agua subterránea, además de tener las asignaciones de agua superficial agotadas; la ciudad de Hermosillo es una ciudad sin agua suficiente para cubrir sus necesidades, la cual se abastece del mismo sistema que los distritos de riego número 18, Colonias Yaquis y 041 Río Yaqui, este último uno de los más grandes y productivos del país. Asimismo, la zona de Caborca y Guaymas han agotado su agua subterránea por sobreexplotación (INEGI, 1993: 84-86, 106-108; Conagua 2016: 54)².

En el planteamiento que retomó el SHINO de fines de la década de 1960, y lo transformó en PLHINO (FG Asociados y CEA, 2006), se consideran dos etapas. La primera, para la integración del PLHINO, plantea

² En 1993 INEGI reportaba que en el acuífero de Caborca se tenía una extracción de 490 Hm³ y una recarga de 400 Hm³, y en Guaymas 157.5 Hm³ de extracción y recarga de 100 Hm³ en ambos casos esto provoca intrusión salina del mar, situación que no ha cambiado en 2016.

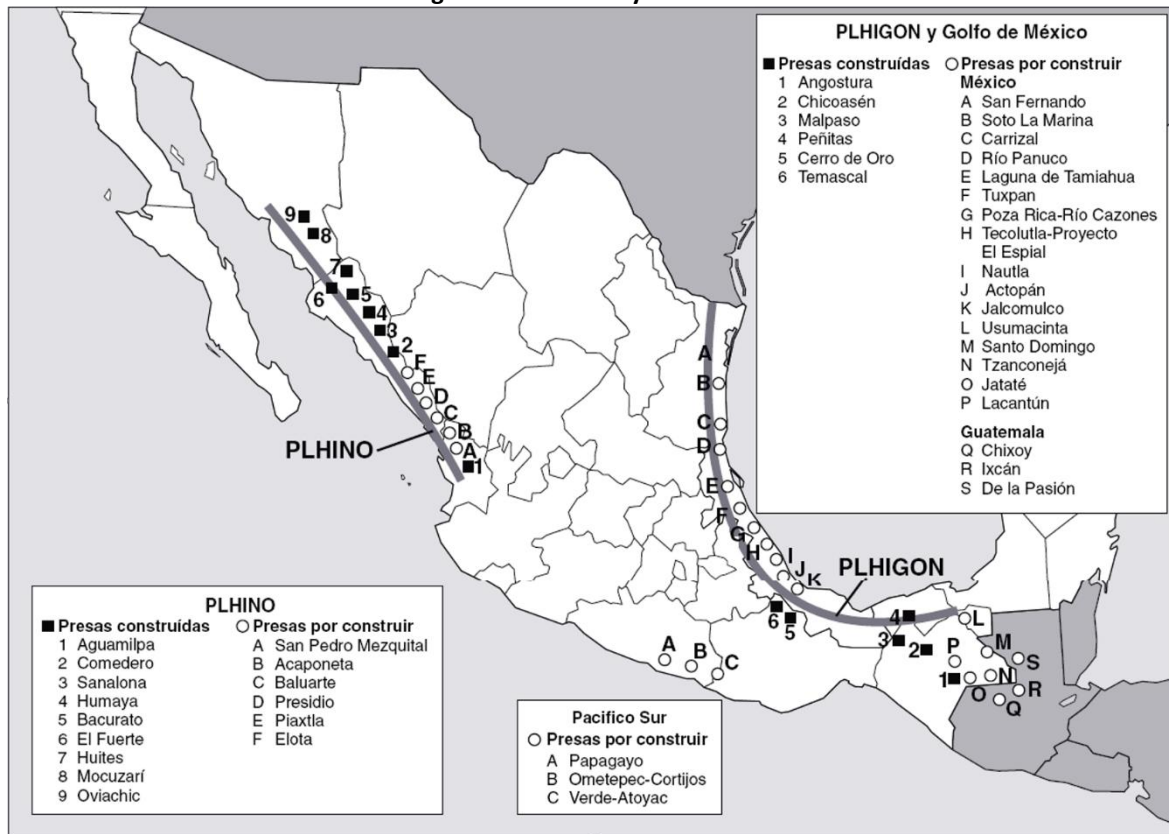
acciones en el área que va del río San Pedro al canal principal alto del distrito de riego del río Yaqui. El objetivo general es interconectar desde el río Baluarte al río Yaqui las obras que conforman el PLHINO durante seis años. Con los proyectos planteados, se beneficiarán a los estados de Nayarit, Sinaloa y Sonora con 252,605 hectáreas nuevas de riego, se garantizarán 8.9 m³/s para las principales ciudades del Noroeste, con un potencial de generación de energía hidroeléctrica de alrededor de los 690 MW y beneficios indirectos por desarrollo regional, control de avenidas, pesca y turismo en la región. asegurar

El proyecto considera disponer de 250 Hm³ al conectarse con el canal principal de la margen izquierda del distrito de riego del río Mayo. Esto permitirá transferir por gravedad 187 Hm³ hacia la parte baja del distrito de riego del río Yaqui, mediante un canal de transferencia que conecte el canal principal de la margen derecha del distrito de riego del río Mayo y la parte baja del canal principal alto del distrito de riego del río Yaqui. Con ello, será posible abrir al cultivo 7,000 ha adicionales en el Valle del Yaqui y transferir al río Sonora hasta 100 Hm³ mediante un acueducto de la presa El Novillo a Hermosillo para el abastecimiento de agua potable a la ciudad.

Se contempla la construcción de las presas Pozolillo, sobre el río San Pedro, Nay., la cual sería construida por la CFE, Derivadora El Venado, Nay., sobre el río San Pedro, Santa María, Sin., en el río Baluarte, la terminación de la presa Picachos, Sin., actualmente en construcción, en el río Presidio; se incluye obra complementaria consistente en obra electromecánica para generación de energía, una reguladora en el río Piaxtla, Sin., la Derivadora Jotagua, Sin., sobre el río Tamazula, y una reguladora en el río Sinaloa (Las Higueras), Sin. Los canales de transferencia necesarios para la interconexión del PLHINO en el primer periodo (considerado inicialmente de 2006-2012) suman 796 km.

En la segunda etapa para la integración del sistema se plantean acciones en el área que va del río San Pedro al río Piaxtla. Con los proyectos planteados, se beneficiarán a los estados de Nayarit y Sinaloa con 176,633 hectáreas nuevas y de segundos cultivos de riego, con un potencial de generación de energía hidroeléctrica de alrededor de los 82.0 MW (Cucharas 72.7 MW y 9.3 MW de micro generación), así como beneficios indirectos por desarrollo regional, control de avenidas, pesca y turismo en la región. Se contempla la construcción de las presas: Cucharas, Nay., y derivadora El Recodo, Nay., sobre el río Acajoneta, Zábila, Sin., y derivadora El Quelite, Sin., sobre el río Quelite, y Las Juntas, Sin., sobre el río Piaxtla. Los canales de transferencia necesarios para la interconexión del PLHINO en el periodo de 2013-2018 suman 126.80 km.

Figura 1. El PLHINO y el PLHIGON



Fuente: Small, D. (2007).

En la figura se muestra el área del PLHINO, y de otro proyecto, mucho menos concretizado en estudios y negociaciones, pero también ideado como parte de estas grandes estrategias de distribución, que es el Plan Hidráulico del Golfo de México, el cual llevaría agua de la región de Tabasco hacia el Noroeste, otra región caracterizada por su aridez.

La presa de Las Cruces se ubica en una región todavía con relativamente pocas grandes infraestructuras hidráulicas. Por su localización, el agua que recolecte no puede ser utilizada en nuevas áreas de riego, pero la producción de energía hidroeléctrica en esta región se inserta en un contexto de muchos años de construcción de conflictos hidrosociales, algunos por el acceso al agua y otros por los trasvases. Las externalidades ambientales negativas de su construcción son varias, así como las sociales. Uno de sus primeros impactos sobre el ambiente es la afectación que provocará en las lagunas costeras de la Reserva de la Biósfera Marismas Nacionales, que verán reducido los flujos medios de descargas y avenidas estacionales de agua dulce y sus sedimentos que requieren del río San Pedro que depende de en particular (Rea et al, 2015). Entre las consecuencias sociales negativas está la afectación de los medios de vida de comunidades predominantemente indígenas nayeri o cora, las cuales han formado un Consejo Intercomunitario del río San Pedro para resistirse a la construcción de la presa. La justificación gubernamental a través de la CFE es que son pocas las localidades afectadas, y que la construcción de la presa generará 10,000 empleos directos e indirectos, contribuirá con 480 MW a la potencia instalada nacional, evitará la quema de 1.25 millones de barriles de combustóleo al año (Rea et al, 2015). La participación de organizaciones de la sociedad civil ha permitido construir los efectos de la presa con base en la acción contenciosa de diversos actores, tanto pobladores como grupos ambientalistas

contrapuestos, con la capacidad de construir una discursividad y evidencias sistemáticas de que el balance de efectos es más negativo que positivo, llevándolo al terreno de la injusticia hídrica (AIDA, s.f.).

A MODO DE CONCLUSIONES

Durante el siglo XX se impulsó un modelo de gestión centralizada del agua, con base en la construcción de grandes infraestructuras para el aprovechamiento del agua que garantizarían la oferta de agua para la economía en desarrollo sin las debidas consideraciones sobre sus consecuencias ambientales y sociales. La gestión de la oferta de agua para el desarrollo permitió el crecimiento económico con actividades productivas intensivas en el uso de agua y la formación de grandes concentraciones urbanas, con agudos efectos sobre la hidrología y los grupos sociales, en tanto las externalidades positivas y negativas han sido distribuidas en un contexto de alta desigualdad social y asimetría de poder. En este modelo de gestión centralizada de la oferta se concibe al agua para la naturaleza como agua desperdiciada para las necesidades humanas, todavía hoy día se plantean más y mayores intervenciones al ciclo hidrológico como solución a los problemas generados por el modelo de gestión de la oferta de agua.

Entre los numerosos esfuerzos de modelación del ciclo hidrosocial, dominan aquellos que desde una perspectiva sistémica buscan proyectar las principales tendencias en el aprovechamiento de los recursos del planeta, junto con las tendencias demográficas y económicas, con lo cual plantean distintos escenarios con base en los cuales se puedan concebir distintas políticas públicas, sin perder de contexto una economía globalizada en donde los flujos económicos se deben afectar lo menos posible.

Las grandes presas y el paradigma de desarrollo que reflejan están ya desfasados desde los escenarios que los modelos sistémicos proporcionan, pero no desde la perspectiva de importantes grupos de interés que luchan por una redistribución del agua a su favor. El proyecto de desarrollo clásico por excelencia, las presas se centran estrechamente en el desarrollo económico a través de la modernización, entendida como mayor intervención tecnológicas —dominación de la naturaleza—. Desprecian la naturaleza, viéndola como una colección de recursos naturales no explotados y de insumos para la producción. Proporcionan un desarrollo inequitativo, agudizando las desigualdades al generar una redistribución regresiva de los beneficios de tales obras.

Los grandes trasvases como expresión de la misión hidráulica basada en un enfoque de la gestión de la oferta, si bien son todavía vistos como una necesidad en ciertas situaciones (por ejemplo, la presa Zapotillo donde es abasto para consumo humano) por la demanda urbano-industrial, en otros casos, como el del PLHINO ya no lo son tanto. En parte por la baja productividad del agua en la agricultura frente al enorme costo de la infraestructura que, aunque un análisis costo/beneficio convencional diga que sí, el enorme esfuerzo institucional para realizarlo y vencer la resistencia social ante tales acciones gubernamentales, que deben contar ya con la legitimidad ante la sociedad.

La burocracia hidráulica está cambiando, se dio cuenta de que ya no se trata de llevar a cabo una gestión de la oferta de agua, ni siquiera de una oferta de la demanda (entendida como un sistema de nuevas tecnologías, estímulos y sanciones para hacer un uso más eficiente del agua), sino la gestión del déficit, con sus implicaciones sociopolíticas. Pero la apuesta gubernamental y del entramado de intereses es hacia la opción más fácil, el trasvase. Las presas hidroeléctricas solo son un componente más de la complejidad del ciclo hidrosocial en México.

Referencias

Ai Camp, R. (2000) *La política en México. El declive del autoritarismo*. México, Siglo XXI.

Arreguín-Cortés, F. I.; Murillo-Fernández, Rodrigo; Marengo-Mogollón, Humberto (2013) “Inventario nacional de presas”. *Tecnología y Ciencias del Agua*, vol. IV, núm. 4, pp. 179-185.

Barkin, D. y T. King (1979) *Desarrollo económico regional. (enfoque por cuencas hidrológicas)*. México: Siglo XXI.

Barabas, A. y M. A. Bartolomé (1990) *La Presa Cerro de Oro y el Ingeniero El Gran Dios*, 2 tomos, México, Instituto Nacional Indigenista y Conaculta.

Bravo, I. y F. Figueroa (2006), *El proyecto Arcediano y el abastecimiento de agua potable en la zona conurbada de Guadalajara. Análisis de la Universidad de Guadalajara*. Guadalajara, Universidad de Guadalajara.

Bretas, E.; Lemos, J. y P. Lourenco (2012) “Masonry Dams: Analysis of the Historical Profiles of Sazilly, Delocre, and Rankine”. *International Journal of Architectural Heritage*. 6. 19-45. Doi:10.1080/15583058.2010.501399.

Billington, D P.; Jackson Donald C. y M. V. Melosi (2005) *The history of large federal dams: planning, design, and construction in the era of big dams*. Denver Colorado: U.S. Department of the Interior-Bureau of Reclamation.

Biswas, A. K. (2012), “Impacts of large dams: Issues, opportunities and constraints”, en C. Tortajada; D. Altinbilek, y A. K. Biswas, eds. *Impacts of large dams: A global assessment*. Berlin, Springer Verlag.

Cernea, M. M. (1997) *Hydropower Dams and Social Impacts: A Sociological Perspective*. Washington: The World Bank-Social Development Department. (Environment Department Papers Social Assessment Series, 044).

Cirelli, C. (2002), “Supplying Water to the Cities: Mexico City’s Thirst and Rural Water Rights”, en S. Whiteford y R. Melville (comp.) *Protecting a Sacred Gift: Water and social change in Mexico*. San Diego, CA, San Diego University Press.

Conagua (2008) *Estadísticas del Agua en México, edición 2008*. México, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales-Comisión Nacional del Agua.

Conagua (2011) *Agenda del Agua 2030*. México, Semarnat-Conagua.

Conagua (2014) *Atlas del Agua en México 2014*. México, Semarnat-Conagua. (Biblioteca Mexicana del Conocimiento)

Conagua (2016) *Estadísticas del Agua en México, edición 2016*. México, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales-Comisión Nacional del Agua.

Conagua – Semarnat (2014) *Programa Nacional Hídrico 2014-2018*. México, Conagua – Semarnat.

Diario Oficial de la Federación (2004) Decreto por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la Ley de Aguas Nacionales. México, 29 de abril.

Dubash, N K.; Mairi Dupar; Smitu Kothari y Tundu Lissu (2001) *A Watershed in Global Governance? An Independent Assessment of The World Commission on Dams*. USA: World Resources Institute.

Égré, D. y P. Senécal (2003) "Social impact assessments of large dams throughout the world: lessons learned over two decades, Impact Assessment and Project Appraisal". *Impact Assessment and Project Appraisal*, volume 21, núm. 3, pp. 215–224. doi:10.3152/147154603781766310

FG Asociados y CEA (2006). *Replanteamiento y Actualización del Plan Hidráulico Del Noroeste (PLHINO). Informe Final. Agosto 2006*. [<http://www.scribd.com/doc/3736593/INFORME-PLHINO-2006>] consultado enero 2009.

Gálvez, X. (2004) "Los otros desplazados", en E Zebadúa González (coord.). *Desplazados internos en México*. México: Publicaciones del Grupo Parlamentario del PRD Legislaturas LVII a LXIII, [<http://diputadosprd.org.mx/publicaciones.php>].

García Espejel, A. (2003) *Las contradicciones del desarrollo. El impacto social de los reacomodos involuntarios por proyectos de desarrollo*. Querétaro: Universidad Autónoma de Querétaro.

Garibay, R. M. y L. Aboites (1994). *Las otras aguas*. México: CIESAS-IMTA.

Gassert, F.; Reig P.; Luo T. y A. Maddocks (2013) *Aqueduct country and river basin rankings a weighted aggregation of spatially distinct hydrological indicators*. Washington, DC: World Resources Institute.

González Armijo, M. (2017) *Nuevos vehículos de inversión para infraestructura en México: el caso de la conversión a hidroeléctrica de la presa Cerro de Oro*. México, Center of Concern, Fundar, Centro de Análisis e Investigación, A.C.

González Reynoso, A. (2016) *La región hidropolitana de la ciudad de México. Conflicto gubernamental y social por los trasvases Lerma y Cutzamala*. México, Instituto Mora.

Granados Muñoz, L. E. (2015) *Historia de las gentes y las cosas del Acueducto II de Querétaro: emulación hidráulica, nobleza y negocios*. Tesis. Doctorado en Ciencias Sociales. San Luis Potosí, El Colegio de San Luis.

Hassan, F. (2011) *Water History for our times*. Paris, UNESCO. (IHP Essays on Water History, volume 2).

Keller, J.; Keller, A. y G. Davids (1998) "River basin development phases and implications of closure", *Journal of Applied Irrigation Science* 33(2): 145-164.

López Morales, C. A. (2017) El estado del agua en México: retos, oportunidades y perspectivas, en *El agua en México. Actores, sectores y paradigmas para una transformación social-ecológica*. México, Fundación Friedrich Ebert, pp. 13-42.

McCartney, M.P., C. Sullivan y M.C. Acreman (2001) *Ecosystem Impacts of Large Dams*. Washington, IUCN-UNEP-WCD.

Mccully, P. (1996). "Rivers no more: the environmental effects of dams", en Patrick McCully. *Silenced Rivers: the ecology and politics of large dams*. London, Zed Books.

Molle, F. (2003) "The 'closure' of river basins: trajectories and societal responses", Paper prepared for the 3rd Conference of the International Water History Association Alexandria, Egypt.

Molle, F. (2008) "Why enough is never enough: The societal determinants of river basin closure", *International Journal of Water Resources Development*, Volume 24, Num. 2, pp. 217-226.

Molle, F.; P. Wester y P. Hirsch (2010) "River basin closure: Processes, implications and responses", *Agricultural Water Management* 97(4):569-577, DOI: 10.1016/j.agwat.2009.01.004

Moore, D.; Dore, J. y D. Gyawali (2010) "The World Commission on Dams + 10: Revisiting the large dam controversy". *Water Alternatives* Vol. 3(2): 3-13.

Nüsser, M. (2003) "Political Ecology of Large Dams: a critical review". *Petermanns Geographische Mitteilungen*, Vol. 147(1).

Oliver-Smith, A. (2009) *Development & Dispossession: the crisis of forced displacement and resettlement*. Santa Fe, CA: School for Advanced Research Press.

Peterson, D. J. (1993). *Troubled Lands. The Legacy of Soviet Environmental Destruction*. Boulder, Col: Westview Press. (Rand Research Study).

Pearse-Smith, S.W.D. (2014) "The Return of Large Dams to the Development Agenda: A Post-Development Critique". *Consilience: The Journal of Sustainable Development* Vol. 11 (1), pp. 123-131.

Peña Ramírez, J. (2013) *Crisis del agua en Monterrey, Guadalajara, San Luis Potosí, León y la ciudad de México (1950-2010)*. México: UNAM.

Pittock, J.; Jian-hua Meng; M.Geiger y A.K.Chapagain (2009). *Interbasin water transfers and water scarcity in a changing world - a solution or a pipedream?* Frankfurt am mein: World Wild Fund.

Rea Rodríguez, C.R.; L.A. Ceballos Chávez; B.A. Villaseñor Palacios (2015) "Equilibrio sustentable y resistencia social en la cuenca del río San Pedro en Nayarit". *Desacatos* 47, pp. 116-131.

Sabás Vargas, M. (2012) "'Ellos no son los dueños, no hicieron la tierra y el agua, no lucharon'. Movimiento social en contra de la hidroeléctrica La Parota". *Nueva Antropología*, vol. XXV, núm. 77, pp. 201-228.

Shiklomanov, I. A. (1999). "Water transfer as one of the most important ways to eliminate water resources deficits and to solve water management problems", en *Interbasin water transfer. Proceedings of the International Workshop*. Paris: UNESCO-International Hydrological Programme.

van Oel, P. R., M. S. Krol, A. Y. Hoekstra (2011), "Downstreamness: A Concept to Analyze Basin Closure", *Journal Of Water Resources Planning And Management* 137:404-411, doi: 10.1061/(ASCE)WR.1943-5452.0000127.

Wester, P. (2008). *Shedding the waters. Institutional Change and Water Control in the Lerma-Chapala Basin, Mexico*. Wageningen, Netherlands: Wageningen Universiteit,

World Bank - Operations Evaluation Department (1996). "World Bank Lending for Large Dams: A Preliminary Review of Impacts". *OED Précis*, núm. 125, septiembre.

World Commission on Dams, WCD (2000). *Dams and Development. A New Framework for Decision-Making. The Report of The World Commission on Dams*. London: Earthscan Publications.

WWAP, Programa Mundial de Evaluación de los Recursos Hídricos de las Naciones Unidas (2015), The United Nations World Water Development Report 2015. Facts and Figures

WWAP, Programa Mundial de Evaluación de los Recursos Hídricos de las Naciones Unidas (2016), Informe de las Naciones Unidas Sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos en el Mundo 2016: Agua y Empleo. París, UNESCO.

Zarfl, C., A. E. Lumsdon, J. Berlekamp, L. Tydecks, K. Tockner (2015). "A global boom in hydropower dam construction". *Aquatic Sciences*, Vol. 77(1), pp 161–170. doi: 10.1007/s00027-014-0377-0.

Páginas de internet

AIDA: Abogados y abogadas ambientales para América Latina (s.f.). *La hidroeléctrica Las Cruces amenaza el ambiente y los derechos humanos*. [<http://www.aida-americas.org/es/project/la-cuenca-del-r%C3%ADo-san-pedro-mezquital-en-riesgo-por-la-hidroel%C3%A9ctrica-las-cruces>] consultado diciembre de 2017.

Small, D. (2007). "EU y México deben cooperar en la construcción de grandes obras hidráulicas", en [http://www.larouchepub.com/spanish/other_articles/2007/1222_hagamos_posible.html] 19 enero 2018.